

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Sampel penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi yang dipilih dalam penelitian ini yaitu bertempat di salah satu Sekolah Menengah Pertama Negeri di Kota Bandung.

2. Populasi dan Sampel Penelitian

Yang menjadi poupulasi dalam penelitian adalah siswa kelas VII salah satu SMP Negeri di kota Bandung semester genap tahun pelajaran 2013/2014. Adapun sampel diambil dari dua kelas yaitu kelas VIII-9 (kelas eksperimen) dan kelas VIII-11 (kelas kontrol) yang dilakukan secara *purposive sampling*.

B. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuasi eksperimen (*Pre eksperimen*). Sedangkan desain penelitian yang akan diterapkan berupa *static group pretest-posttest*, yaitu jenis eksperimen yang dianggap sudah baik karena memenuhi persyaratan guna melakukan penelitian ini. Adapun alasan lainnya adalah adanya kelompok lain yang menjadi kelompok pembanding atau kelompok kontrol. Bentuk desain penelitian *the static group pretest-posttest* menggunakan dua kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan adanya perlakuan yang berbeda serta diberikannya *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelas. Dalam penelitian ini kelas eksperimen merupakan kelas dengan perlakuan menggunakan model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains dan pada kelas kontrol menerapkan model konvensional (*direct instruction*). Dapat dilihat pula pada Tabel 3.1 berikut (Fraenkel dan Wallen, 1993):

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Static Group Pretest-Posttest Design*

Pretest	Treatment	Posttest
T ₁	X _A	T ₂
T ₁	X ₀	T ₂

(Fraenkel dan Wallen, 1993)

Keterangan :

T₁ = tes awal kemampuan argumentasiT₂ = tes akhir kemampuan argumentasiX_A = pembelajaran menggunakan model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sainsX₀ = pembelajaran menggunakan model pembelajaran konvensional (*direct instruction*)

C. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran efektivitas model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains untuk meningkatkan kemampuan argumentasi siswa SMP pada materi cahaya. Berikut penjabaran dari variabel penelitian dan definisi operasional:

1. Variabel Penelitian

a) Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains

b) Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah peningkatan kemampuan argumentasi siswa

2. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman terhadap berbagai istilah, maka perlu dijelaskan istilah-istilah sebagai berikut:

a) Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perbandingan peningkatan kemampuan argumentasi antara kelas

eksperimen yang menggunakan model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional (*direct instruction*). Untuk mencapai efektivitas ini diukur dengan perbandingan nilai *gain* yang dinormalisasi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains dikatakan lebih efektif jika menghasilkan nilai *gain* yang dinormalisasi lebih tinggi dan membuat perbedaan yang signifikan dengan melalui uji signifikansi (uji t) pada tingkat kepercayaan 95% dibanding model pembelajaran konvensional (*direct instruction*)

- b) Model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk aktif mengembangkan argumen menggunakan metode investigasi sains melalui lima tahapan pembelajaran, yaitu (1) penyajian masalah, (2) menguji penjelasan melalui kegiatan investigasi sains, (3) pembangkitan argumen tentatif, (4) sesi argumen, dan (5) perumusan argumen hasil pemikiran kelompok. Keterlaksanaan model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains diukur menggunakan lembar observasi melalui aktivitas guru dan aktivitas siswa.
- c) Kemampuan argumentasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam membuat klaim, menyertakan dan menganalisis data, membuat pembenaran (*warrant*), dan memberikan dukungan (*backing*) untuk memperkuat atau menolak klaim. Kemampuan argumentasi diukur melalui tes argumentasi berupa soal uraian.

D. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini peneliti membuat seperangkat instrumen penelitian. Instrumen-instrumen yang digunakan terdiri dari instrumen tes dan instrumen non

tes. Berikut penjelasan secara mendetail mengenai instrumen yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Instrumen Tes

Tes yang dikembangkan yaitu tes kemampuan argumentasi. Tes ini dimaksudkan untuk mengukur peningkatan kemampuan argumentasi terhadap konsep IPA-fisika yang diberikan. Tes yang akan digunakan pada *pretest* dan *posttest* mencakup soal-soal yang menuntut siswa mampu: (1) membuat klaim yang akurat sesuai dengan permasalahan yang dibahas, (2) menganalisis data untuk mendukung klaim, (3) menjelaskan hubungan data dengan klaim berupa pembenaran (*warrant*), (4) melandasi pembenaran untuk mendukung klaim berupa dukungan (*backing*). Keempat kemampuan tersebut ini sesuai dengan indikator kemampuan argumentasi yang dikembangkan Sampson & Gerbino (2010).

2. Instrumen Non-Tes

Instrumen non-tes yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi. Dalam penelitian ini metode observasi digunakan untuk mengetahui kesesuaian keterlaksanaan pembelajaran dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dibuat. Observasi dilakukan untuk mengukur aktivitas guru dan aktivitas siswa. Lembar observasi yang digunakan berupa tahapan kegiatan guru dan siswa saat pembelajaran serta tingkatan kriteria yang menggambarkan berlangsungnya tahapan tersebut.

E. Pengembangan Instrumen

Dalam penelitian ini, instrumen kemampuan argumentasi terlebih dahulu divalidasi oleh ahli sebelum digunakan dalam penelitian. Selanjutnya dilakukan uji coba untuk keperluan analisis soal.

1. Validitas butir soal

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang hendak diukur. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat

mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat (Arikunto, 2013). Validitas isi dan validitas konstruksi dari tes kemampuan argumentasi diperoleh melalui validasi ahli. Dalam penelitian ini, tes kemampuan argumentasi dinilai validitas isi dan validitas konstruksinya oleh dosen ahli. Penilaian validitas tes kemampuan argumentasi ini menggunakan lembar validasi tes kemampuan argumentasi.

2. Reabilitas tes

Reliabilitas menunjukan pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto, 2013). Reliabilitas merupakan ukuran yang menyatakan tingkat keajegan suatu soal tes. Suatu tes dapat dikatakan ajeg jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda (Arifin, 2012). Alat ukur yang reliabel akan memberikan hasil pengukuran yang relatif stabil dan konsisten karena pengukurannya menghasilkan galat yang minimal. Nilai reliabilitas dapat ditentukan dengan menentukan koefisien reliabilitas. Dalam penelitian ini, teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan rumus Cronbach's Alpha atau Koefisien Alpha.

Adapun rumus untuk menghitung koefisien Alpha adalah:

$$r_{11} = \alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

α = koefisien alpha

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap item

σ^2 = varian total

k = jumlah butir soal

Nilai r_{II} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan reliabilitas instrumen dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < r_{II} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{II} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{II} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{II} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{II} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2010)

3. Tingkat Kemudahan Butir soal

Penjelasan untuk tingkat kemudahan butir soal didalam buku lebih dipaparkan dalam istilah tingkat kesukaran butir soal namun istilah tersebut kurang tepat dipakai, karena semakin besar indeks menunjukkan bahwa soal semakin mudah. Tingkat kemudahan sebuah butir soal (indeks kesukaran) ditunjukkan oleh Arikunto (2010) dengan bilangan indeks kemudahan (P). Bilangan indeks kemudahan tersebut memiliki rentang antara 0,00 sampai dengan 1,00. Semakin besar nilai indeks kemudahan, maka semakin mudah butir soal tersebut. Persamaan yang digunakan dalam menentukan nilai indeks kemudahan dalam penelitian ini yaitu :

$$P = \frac{B}{JS}$$

(Arikunto, 2011)

atau untuk butir soal bentuk uraian, persamaan di atas dapat dituliskan sebagai berikut :

$$P_{uraian} = \frac{\text{Skor rata - rata salah satu butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

Untuk menginterpretasikan nilai indeks kemudahan yang diperoleh dari persamaan di atas, digunakan tabel kriteria tingkat kemudahan sebagai berikut.

Tabel 3.3 Interpretasi Tingkat Kemudahan Butir Soal

Nilai P	Kriteria
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P < 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2011)

4. Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu instrumen dalam membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Arikunto, 2010). Persamaan yang digunakan dalam menentukan daya pembeda suatu butir soal yaitu, sebagai berikut :

$$D = P_A - P_B$$

(Arikunto, 2011)

Sementara :

$$P_A = \frac{\text{Skor rata – rata kelompok atas pada salah satu butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

$$P_B = \frac{\text{Skor rata – rata kelompok bawah pada salah satu butir soal}}{\text{skor maksimum butir soal}}$$

Keterangan :

D = Daya pembeda

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab butir soal dengan benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab butir soal dengan benar

Selanjutnya, nilai daya pembeda yang diperoleh diinterpretasi dari tabel kriteria daya pembeda berikut ini.

Tabel 3.4 :Kriteria Daya Pembeda Butir Soal

Nilai Daya Pembeda	Kriteria
$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
Negatif	Butir soal tidak digunakan

(Arikunto, 2011)

5. Hasil *Judgement* dan Uji Coba Instrumen Tes Kemampuan Argumentasi

Soal tes kemampuan argumentasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak empat butir soal. Berdasarkan hasil *judgement* keempat butir soal tes kemampuan argumentasi diperoleh hasil bahwa keempat soal argumentasi memiliki kesesuaian antara butir soal dengan konsep, kesesuaian dengan aspek kemampuan argumentasi dan kesesuaian dengan indikator kemampuan argumentasi. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa keempat soal argumentasi tersebut memiliki validitas isi dan kontruksi sehingga bisa digunakan untuk mengukur kemampuan argumentasi siswa. Secara lengkap perhitungan dan analisis mengenai hasil *judgement* tes kemampuan argumentasi telah disajikan dalam lampiran hasil *judgement*.

Reliabilitas tes kemampuan argumentasi yang diperoleh yaitu menggunakan perhitungan dengan rumus alpha karena tes kemampuan argumentasi ini berupa soal esai yang rentang nilai soal ini dari 1-3. Untuk perhitungan lebih lengkap dari reliabilitas tes

kemampuan argumentasi disajikan dalam lampiran rekapitulasi reliabilitas tes kemampuan argumentasi siswa.

Selain hasil dari validitas dan reliabilitas soal, dilihat juga tingkat kemudahan dan daya pembeda soal. Untuk melihat tingkat kemudahan dan daya pembeda tiap soal disajikan dalam tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5 Rekapitulasi Hasil daya pembeda dan Tingkat Kemudahan soal tes Kemampuan Argumentasi

No. Soal	Tingkat Kemudahan		Daya Pembeda	
	Nilai (P)	Kriteria	Nilai (D)	Kriteria
1	0,57	Sedang	0,21	Cukup
2	0,34	Sedang	0,41	Baik
3	0,19	Sukar	0,20	Cukup
4	0,15	sukar	0,22	cukup

F. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- Menentukan masalah yang akan dikaji. Untuk menentukan masalah yang akan dikaji, peneliti melakukan studi pendahuluan melalui kegiatan observasi, yaitu mengamati kegiatan pembelajaran IPA fisika di dalam kelas, serta melakukan wawancara terhadap guru mata pelajaran fisika.
- Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji.
- Melakukan analisis kurikulum mengenai materi ajar yang dijadikan penelitian dengan kompetensi dasar yang hendak dicapai.

- Menyusun Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, dan Skenario model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains.
- Membuat dan menyusun instrumen penelitian.
- Pertimbangan (*judgment*) instrumen penelitian oleh tiga orang dosen ahli.
- Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian dan kemudian menentukan soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi :

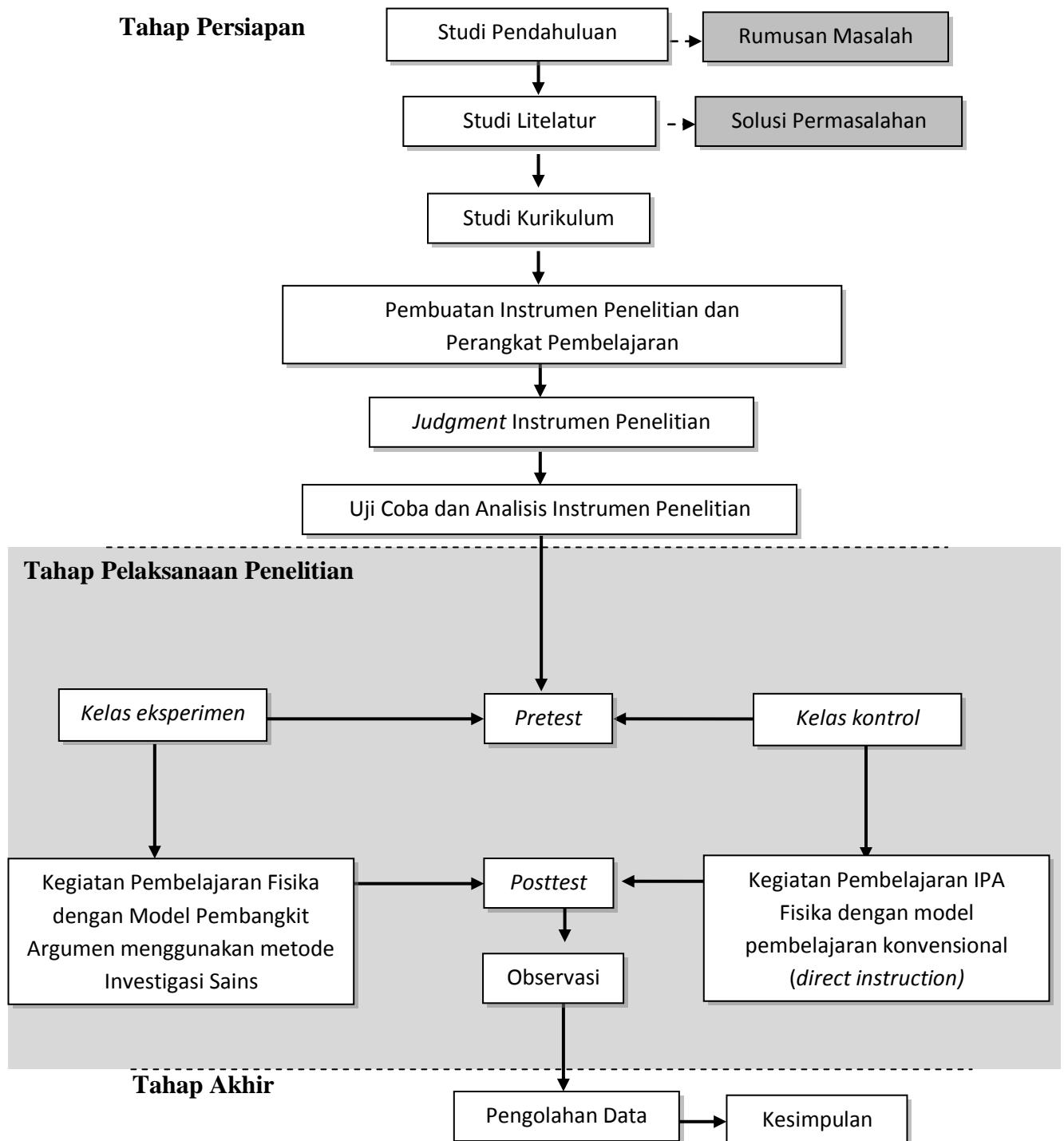
- Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur kemampuan argumentasi siswa sebelum diberi perlakuan (*treatment*)
- Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menerapkan model pembangkit argumen berbasis investigasi sains pada pembelajaran fisika dengan adanya observer selama pembelajaran.
- Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur peningkatan kemampuan argumentasi siswa setelah diberi perlakuan.

3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain :

- Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* serta menganalisis instrumen tes lainnya.
- Membandingkan hasil analisis data instrumen tes antara sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan dan membandingkan hasilnya antara kelas eksperimen yang menerapkan model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains dalam pembelajaran fisika terhadap kelas kontrol yang menerapkan model konvensional (*direct instruction*) untuk melihat lebih efektif mana dalam peningkatan kemampuan argumentasi siswa
- Memberikan kesimpulan dan saran-saran berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.

Diagram alur proses penelitian disajikan pada Gambar 3.1 berikut



Gambar 3.1 Diagram Alur Proses Penelitian

G. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan ialah melakukan, melakukan observasi aktivitas guru dan siswa, serta memberikan instrumen tes.

Teknik observasi ini digunakan untuk melihat sejauhmana siswa dilatih agar memiliki kemampuan argumentasi oleh gurunya. Instrumen tes kemampuan argumenatasi dimaksudkan untuk mengukur peningkatan kemampuan argumentasi terhadap konsep fisika yang diberikan.

H. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini antara lain:

1. Data nilai tes kemampuan argumentasi
2. Data nilai non-tes, yaitu data lembar observasi aktivitas guru dan aktivitas siswa serta data keterlaksanaan model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains.

Data lembar observasi diolah untuk mengetahui keterlaksanaan model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains melalui aktivitas guru dan aktivitas siswa. Data skor kemampuan argumentasi digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan argumentasi siswa, sedangkan data observasi aktivitas guru dan siswa pada proses pembelajaran digunakan sebagai gambaran keterlaksanaan model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains. Data Hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran diolah untuk mengetahui kriteria keterlaksanaan model pembangkit argumen berbasis investigasi sains pada setiap pertemuan dalam bentuk persentase. Perhitungan Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Keterlaksanaan Model} = \frac{\sum \text{observer menjawab ya atau tidak}}{\sum \text{observer seluruhnya}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase diinterpretasikan ke dalam kategori keterlaksanaan pembelajaran sebagai berikut:

Tabel 3.6 Keterlaksanaan Model Pembelajaran

No	Persentase Keterlaksanaan Model (%)	Kriteria
1.	KP = 0%	Tak satupun aktivitas terlaksana
2.	$0\% \leq KP \leq 25\%$	Sebagian kecil aktivitas terlaksana
3.	$25\% < KP < 50\%$	Hampir setengah aktivitas terlaksana
4.	KP = 50%	Setengah aktivitas terlaksana
5.	$50\% < KP < 75\%$	Sebagian besar
6	$75\% \leq KP < 100\%$	Hampir seluruh aktivitas terlaksana
7	KP = 100%	Seluruh aktivitas terlaksana

(Muslim, 2013)

. Untuk perhitungan gain yang dinormalisasi dan pengklasifikasiannya digunakan perumusan yang didefinisikan oleh Hake (1998) sebagai berikut:

$$N\text{-gain} = \langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

dengan $\langle g \rangle = \text{gain score}$ yang dinormalisasi; S_{pre} = skor pretes; S_{post} = skor postes; S_{max} = skor maksimum. *Gain score* yang dinormalisasi ($\langle g \rangle$) merupakan indkator yang lebih baik dalam menunjukkan tingkat efektivitas perlakuan dari perolehan skor atau postes (Hake, 2002). Tingkat perolehan skor kemudian dikategorikan atas tiga kategori (Hake, 1998) seperti pada tabel 3.7

Tabel 3.7 Gain yang Dinormalisasi dan Kategorinya

Gain yang Dinormalisasi	Kategori
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle \leq 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

Efektivitas penggunaan model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains dapat dilihat dari perbandingan nilai *gain* kelas eksperimen yang menggunakan model pembangkit argumen menggunakan metode investigasi sains dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional (*direct instruction*). Suatu pembelajaran dikatakan lebih efektif jika menghasilkan *gain* lebih tinggi dibanding pembelajaran lainnya. Berikut merupakan tahapan untuk menentukan signifikansi dalam penelitian ini :

1. Uji normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan teknik *Chi Kuadrat*. Uji Normalitas masing-masing variabel dengan langkah-langkah sebagai berikut (Arikunto, 2013; Sumaryanto, 2011):

a) Menentukan banyak kelas

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Ket: n = jumlah siswa

b) Menentukan panjang kelas

$$p = \frac{r}{k}$$

ket :

r = rentang skor (skor terbesar – skor terkecil)

k = banyak kelas

p = panjang kelas

- c) Menghitung rata-rata dan standar deviasi dari data yang akan diuji

Untuk menghitung rata-rata menggunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

Sedangkan untuk menghitung standar deviasi menggunakan rumus:

$$S = \frac{\sqrt{\sum (xi - \bar{x})^2}}{n-1}$$

Ket :

\bar{x} = nilai rata-rata gain

xi = nilai gain yang diperoleh siswa

n = jumlah siswa

S = standar deviasi

- d) Menentukan nilai baku z dengan menggunakan rumus:

$$Z = \frac{bk - \bar{x}}{S}$$

bk = batas kelas

- e) Mencari luas daerah dibawah kurva yaitu luas daerah batas bawah dikurangi luas daerah batas atas.
- f) Mencari frekuensi harapan (E_i)
- g) Mencari harga *chi kuadrat* (X^2)

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria keputusan jika nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ dan $db = k-3$ maka data berdistribusi normal

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah variansi data yang akan dianalisis homogen atau tidak. Hipotesis statistik yang digunakan pada uji homogenitas adalah:

H_0 = data kelompok eksperimen dan kontrol mempunyai variansi yang homogen

H_1 = data kelompok eksperimen dan kontrol tidak mempunyai variansi yang homogen

Rumus yang digunakan untuk mencari homogenitas yaitu dari Sugiyono (2011, hal 261) :

$$F = \frac{S^2_b}{S^2_k}$$

Ket :

S^2_b = variansi yang lebih besar

S^2_k = variansi yang lebih kecil

3. Uji Hipotesis

Hipotesis statistik yang diuji ialah:

- 1) Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Artinya, tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan argumentasi siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

- 2) Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Artinya, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan argumentasi siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen